




**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 84103015.8


 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 01 N 3/28**  
**B 01 J 35/04**


 Anmeldetag: 19.03.84


 Priorität: 30.03.83 DE 3311654


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 10.10.84 Patentblatt 84/41


 Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

 Anmelder: **INTERATOM Internationale Atomreaktorbau GmbH**  
**Friedrich-Ebert-Strasse**  
**D-5060 Bergisch Gladbach 1(DE)**

 Erfinder: **Cyron, Theodor, Dipl.-Ing.**  
**Hüttenfeld 1**  
**D-5060 Bergisch-Gladbach(DE)**

 Vertreter: **Mehl, Ernst, Dipl.-Ing. et al,**  
**Postfach 22 01 76**  
**D-8000 München 22(DE)**

 **Katalysator-Trägerkörper für Verbrennungskraftmaschinen mit Dehnungsschlitzen.**

 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Katalysator-Trägerkörper für Verbrennungskraftmaschinen aus einer Trägermatrix aus glatten und/oder gewellten Blechbändern, welche spiralförmig aufgewickelt und in einem Mantelrohr (2) fuge-technisch befestigt sind. Dabei sollen Schäden durch wechselnde mechanische und thermische Belastung vermieden werden. Erfindungsgemäß wird dazu die Matrix in Längsrichtung durch etwa radial oder in Richtung von Sehnen verlaufende Schlitze (5) in mehrere Querschnitts-Sektoren (6, 7, 8) geteilt. Die so entstehenden Querschnitts-Sektoren sind fuge-technisch fest mit dem Mantelrohr (2) verbunden und können sich in die durch die Schlitze gebildeten Freiräume ohne plastische Verformung ausdehnen. Die Schlitze (5) können entweder durch den ganzen Körper (1) hindurchgehen, oder es können von der anderen Seite versetzte Schlitze bis etwas über die Mitte hinaus vorgesehen werden. Bei Betriebstemperatur sind die Schlitze (5) durch thermische Ausdehnung der Sektoren praktisch geschlossen, so daß keine Nachteile für den Weg der Abgase zu erwarten sind.

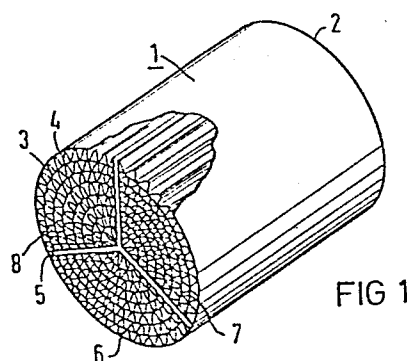


FIG 1

INTERATOM

24.672.9

Internationale Atomreaktorbau GmbH  
D-5060 Bergisch Gladbach 1

5

Katalysator-Trägerkörper für Verbrennungskraftmaschinen  
mit Dehnungsschlitzen

Die vorliegende Erfindung betrifft einen metallischen Trägerkörper für Beschichtungen von katalytisch wirkenden Stoffen zur Reinigung von Abgasen, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen. Diese metallischen Katalysator-Trägerkörper bestehen aus einer Trägermatrix mit spiralgewickelten, sehr dünnwandigen, glatten und/oder gewellten Blechbändern, die in einem kreiszylindrischen oder auch ovalzylindrischen Mantelrohr fügetechnisch durch Schweißen, Löten oder Kleben miteinander verbunden sind.

In der deutschen Offenlegungsschrift 29 24 592.9 sind zahlreiche Lötverfahren zur Herstellung solcher Katalysator-Trägerkörper angedeutet und in Fig. 7 der entsprechenden Beschreibung ist auch ein Katalysator-Trägerkörper dargestellt, der eine besonders feste Lötverbindung zwischen seiner äußeren Lage und dem Mantelrohr bildet.

25 Diese Katalysator-Trägerkörper werden beim Betrieb von Verbrennungskraftmaschinen, insbesondere Kraftfahrzeugmotoren, erheblichen und wechselnden thermischen und mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Die dünnwandigen Bleche der Trägermatrix werden bei hoher Motorleistung in

30 kürzester Zeit durch die katalytische Umsetzung des Abgases von ca. 500° C Betriebstemperatur örtlich über mehr oder minder große Bereiche auf Temperaturen über 900° C erhitzt, während das sie umgebende dickwandige Mantelrohr seine durch äußere Luftkühlung relativ niedrige Betriebs-

35 temperatur von ca. 300° C noch längere Zeit beibehält und

24.03.83

somit die Trägermatrix an einer spannungsfreien thermischen Ausdehnung ihres Volumens hindert. Die hierdurch bei hoher Temperatur entstehenden plastischen Druckverformungen der Trägermatrixzellen bewirken in der Abkühlungsphase durch trägheitsbedingte Temperaturgradienten zwischen Matrix und Mantelrohr hohe Zugbelastungen auf die Zellenwände und ihre Verbindungsstellen, die infolge der plastischen Wechselverformungen schon nach kurzer Betriebszeit reißen und in den Zonen hoher Wechselbeanspruchung zur Ablösung von ganzen Teilstücken des Trägermatrixkörpers führen können.

In Erprobungsversuchen mit Hochleistungs-Katalysatoren wurde eindeutig ermittelt, daß in Bezug auf die Stabilität und eine funktionsgerechte Lebensdauer von metallischen Katalysator-Trägerkörpern nicht nur die durch Gasdruck, Pulsation und Schwingungen erzeugten axialen und radialen Kräfte beachtet werden müssen, sondern die durch eine Dehnungsbehinderung bei der Erwärmung und Abkühlung der Trägermatrix hervorgerufenen radialen Wechselbelastungen von weitaus größerer Bedeutung sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist ein Katalysator-Trägerkörper für die Abgase von Verbrennungskraftmaschinen aus glatten und/oder gewellten Blechbändern spiralgewickelt und in einem Mantelrohr fügetechnisch befestigt, der die oben erwähnten Nachteile vermeidet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Katalysatorkörper nach dem ersten Anspruch vorgeschlagen. Durch die vorgeschlagene Längsaufteilung des Matrixkörpers mittels radialer oder sehnenförmiger Schlitze in mehrere Sektoren oder Zonen über den Querschnitt wird die spiralgewickelte, steife Matrixstruktur in ihrem Ringverband

der gegeneinander gestützten Matrixzellen unterbrochen. Theoretisch wird die thermische Dehnung des Matriskörpers als quasi Vollflächenkörper gegen das kältere Mantelrohr verhindert. Die einzelnen Sektoren der Trägermatrix sind mittels fügetechnischer Verbindung im stabilen Verband mit dem Mantelrohr befestigt und haben bei thermischer Belastung ungehinderte Dehnungsmöglichkeiten in Richtung der durch die Schlitze geschaffenen Freiräume, wodurch plastische Wechselverformungen der Matrixzellen mit den Folgen von Zerstörung und Ablösung der Trägermatrix vermieden werden. Die Schlitze können beispielsweise nach dem Fügen des Katalysator-Trägerkörpers durch Schweißen, Löten, Kleben oder sonstige Fügeverfahren mittels thermischer, chemischer, mechanischer oder sonstiger Trenn- und Abtragungsverfahren, wie z.B. Laserstrahl-Brennen, chemisches Senken, Funkenerosion, Vibrations-sägen, Räumen usw., in die Trägermatrix eingebracht werden. Das Mantelrohr bleibt dabei unbeschädigt. Da das Zentrum der Trägermatrix unter Umständen aus dichter gewickelten Blechschichten besteht, kann es vorteilhaft sein, die Schlitze nicht durch diesen Kern hindurchzuführen, sondern nur bis in seine Nähe oder dicht an ihm vorbei. Dies beeinträchtigt die vorteilhaften Wirkungen der Schlitze nicht. Auch brauchen die Schlitze bei der Herstellung nicht die für die Dehnung nötige Breite zu haben, da die Trägermatrix sich bei der ersten Aufheizung ausdehnt und plastisch verformt, so daß die Schlitze dann bei der Abkühlung die exakt nötige Breite erhalten. In diesem Falle wirkt sich vorteilhaft aus, daß bei Betriebstemperatur die Schlitze praktisch geschlossen sind und dem Gas keinen unerwünschten Weg freilassen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Schlitze die Gesamtlänge des Katalysator-Träger-

körpers überdecken. Der Katalysator-Trägerkörper besteht dann aus verschiedenen am Mantelrohr befestigten Segmenten, welche sich ungehindert in den durch die Schlitze gebildeten Freiraum ausdehnen können. Da bei Betriebstemperatur, wie oben gesagt, die Schlitze praktisch geschlossen, zumindest aber nicht größer als die übrigen Öffnungen sind, bringen die Schlitze im Betrieb keine Nachteile mit sich. Sie verhindern jedoch beim Abkühlen Spannungen und plastische Verformungen der einzelnen Segmente, da diese sich nunmehr einzeln in Richtung auf das Mantelrohr zusammenziehen können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird gemäß dem Anspruch 3 vorgeschlagen, daß die Schlitze in Längsrichtung achsparallel angeordnet sind. Solche achsparallelen Schlitze lassen sich nachträglich am leichtesten bei einem fertig gewickelten Katalysator-Trägerkörper anbringen.

In spezieller Ausgestaltung der Erfindung wird im Anspruch 4 vorgeschlagen, daß die Schlitze an der Vorder- und Rückseite des Katalysator-Trägerkörpers gegeneinander versetzt und über ein Teilstück seiner Gesamtlänge angeordnet sind. Sofern sich die Schlitze in der Mitte des Körpers überschneiden, bleiben bei dieser Anordnung die oben genannten Vorteile erhalten. Darüberhinaus öffnet sich auch bei kaltem Katalysator-Trägerkörper kein durchgehender Spalt, durch den Gase entweichen könnten.

Im Anspruch 5 wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, den Katalysator-Trägerkörper aus zwei oder mehr mit Abstand voneinander im Mantelrohr angeordneten mit Schlitzen versehenen Scheiben herzustellen. Die Aufteilung der Katalysator-Gesamtlänge in mehrere schmale Teilstücke mit dazwischenliegenden Freiräumen

führt zu einem weiteren Vorteil. Berechnungen und Ver-  
suche haben gezeigt, daß bei den üblichen Abmessungen  
und den Gasgeschwindigkeiten in den parallelen Kanälen  
5 der bisherigen Abgaskatalysatoren die Strömung nach etwa  
20 - 30 mm in den laminaren Zustand übergeht, der für  
die in einem Katalysator ablaufenden chemischen Vorgänge  
wegen der mangelnden Oberflächenkontaktierung des Abga-  
ses weniger günstig ist als eine turbulente Strömung.  
10 Durch die Aufteilung in mehrere in Strömungsrichtung  
hintereinander angeordnete Katalysator-Teilkörper wird  
jedes Katalysator-Teilstück nur im turbulenten Zustand  
angeströmt, wodurch die katalytische Wirksamkeit erheb-  
lich verbessert wird. Beim Austritt des Abgases aus dem  
15 vorhergehenden Katalysator-Teilstück in den Zwischenfrei-  
raum zum nächsten Teilstück entsteht eine sehr gute Durch-  
mischung des Abgases, die in Bezug auf die Wärmevertei-  
lung, das Anspringverhalten und die Umsatzrate ebenfalls  
zur Verbesserung des katalytischen Wirkungsgrades bei-  
20 trägt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind mit ihren wesent-  
lichen Merkmalen in der Zeichnung dargestellt.

25 Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen kreis-  
zylindrischen, gewickelten Katalysatorkörper mit  
drei gleichmäßig über den Querschnitt verteilten radi-  
alen Schlitten.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch Fig. 1.

30 Fig. 3 zeigt einen weiteren Querschnitt durch einen er-  
findungsgemäßen Katalysatorkörper mit sehnenförmigen  
Schlitten.

35 Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch einen erfindungsge-  
mäßigen Katalysatorkörper, bei dem die Schlitze tan-  
gential an dem dichteren Kern des Katalysatorkör-  
pers vorbeilaufen und in seiner Nähe enden.

In Fig. 1 ist der Katalysator-Trägerkörper 1 mit teilweise aufgerissenem Mantelrohr 2 dargestellt. Die spiralförmig übereinander gewickelten gewellten 3 und glatten 4 Blechbänder sind von drei radial verlaufenden Schlitten 5 unterbrochen. Dadurch entstehen drei Querschnitts-Sektoren 6, 7 und 8, welche fuge-technisch fest mit dem Mantelrohr 2 verbunden sind und sich in Richtung des durch die Schlitten 5 gebildeten Freiraumes ausdehnen können.

10 Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch Fig. 1.

In Fig. 3 ist ebenfalls schematisch ein Querschnitt durch ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. In Fig. 3 wird der Katalysator-Trägerkörper durch drei  
15 sehnenförmige Schlitte 11, 12, 13 in sechs Querschnitts-Segmente unterteilt, welche jeweils am Mantelrohr 2 fuge-technisch befestigt sind. Diese Schlitte gehen nicht durch den ganzen Katalysator-Trägerkörper hindurch sondern nur bis zur Mitte oder ein kleines Stück darüber hinaus.

20 Von der anderen Seite sind ebenfalls Schlitte 14, 15, 16 in dem Katalysator-Trägerkörper, welche gegenüber den Schlitten 11, 12, 13 versetzt sind. Dies ist in Fig. 3 durch Strichelung angedeutet.

25 In Fig. 4 ist eine Möglichkeit der Anordnung der Schlitte dargestellt, welche ein Durchschneiden des dichter gewickelten Zentrums 20 des Katalysator-Trägerkörpers vermeidet. Die Schlitte 21 führen dabei tangential an das dichter gewickelte Zentrum 20 heran und enden in seiner  
30 Nähe. Auch wenn die entstehenden Segmente bei diesem Ausführungsbeispiel nicht vollständig voneinander getrennt sind, verformt sich die Matrix beim ersten Betrieb doch so, daß die oben genannten Vorteile im wesentlichen auch bei dieser Anordnung der Schlitte vorhanden sind.

5

Katalysator-Trägerkörper für Verbrennungskraftmaschinen  
mit Dehnungsschlitz  
Patentansprüche

- 10 1. Katalysator-Trägerkörper (1) für Verbrennungskraftmaschinen aus glatten (4) und/oder gewellten (3) und spiralig aufgewickelten Blechbändern, die in einem Mantelrohr (2) fügetechnisch befestigt sind,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
15 daß die Matrix des Katalysator-Trägerkörpers in Längsrichtung durch etwa radial oder in Richtung von Sehnen verlaufende Längsschlitz (5) in mehrere Querschnitts-Sektoren (6, 7, 8) geteilt ist.
- 20 2. Katalysator-Trägerkörper nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Schlitz (5) die Gesamtlänge des Katalysator-Trägerkörpers überdecken.
- 25 3. Katalysator-Trägerkörper nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Schlitz (5) in Längsrichtung achsparallel angeordnet sind.
- 30 4. Katalysator-Trägerkörper nach Anspruch 1 oder 2  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Schlitz an der Vorder- und Rückseite des Katalysator-Trägerkörpers gegeneinander versetzt und über ein Teilstück seiner Gesamtlänge angeordnet sind.

35



5. Katalysator-Trägerkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- 5 daß der Katalysator-Trägerkörper aus zwei oder mehr mit Abstand voneinander im Mantelrohr angeordneten Scheiben besteht.

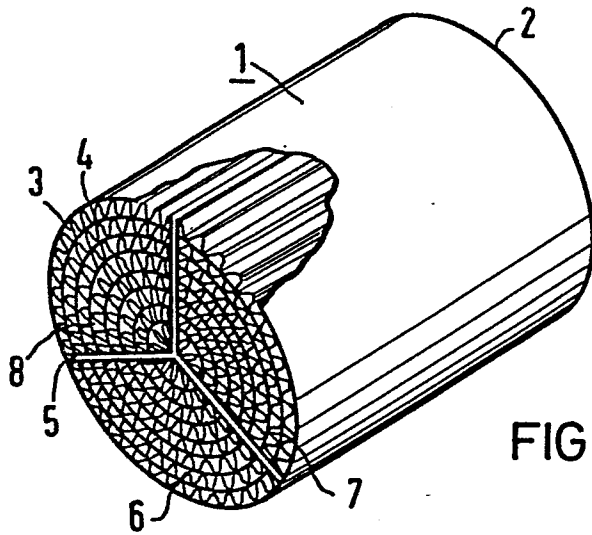


FIG 1

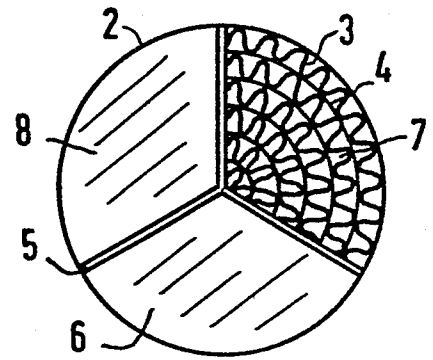


FIG 2

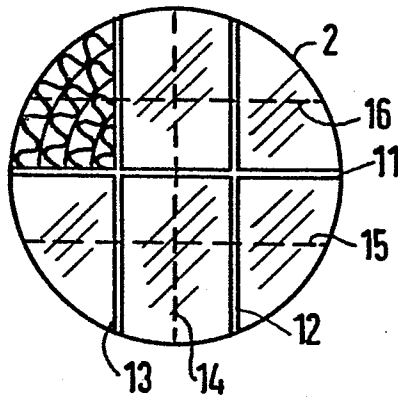


FIG 3

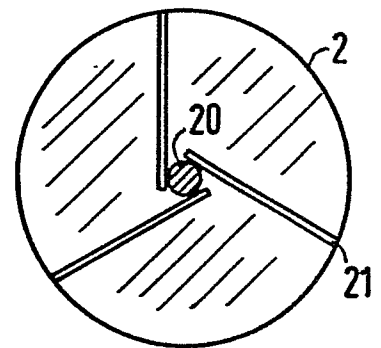


FIG 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	US-A-3 983 283 (BAGLEY) * Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 10; Figuren 1,2 *	1	F 01 N 3/28 B 01 J 35/04
A	--- US-A-3 887 741 (DWYER) * Spalte 3, Zeilen 3-48; Figuren 1-4 *	1	
A	--- US-A-3 755 120 (KINSER) * Spalte 2, Zeilen 5-26; Figuren 1,2,4 *	1,5	
A	--- FR-A-2 214 818 (SUDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR) * Seite 9, Zeilen 6-26; Figuren 1,2,4 *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			F 01 N B 01 J B 23 K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05-07-1984	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : mündliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			